

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-159042  
(P2000-159042A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 6 0 R 21/05  
B 6 2 D 1/19  
5/04

識別記号

F I  
B 6 0 R 21/05  
B 6 2 D 1/19  
5/04

マークコード(参考)  
F 3 D 0 3 0  
3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-332931

(22)出願日 平成10年11月24日(1998.11.24)

(71)出願人 000004204  
日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号  
(72)発明者 日比野 正  
群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式  
会社内  
(72)発明者 斎藤 勝巳  
群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本  
精工株式会社内  
(74)代理人 100077919  
弁理士 井上 義雄

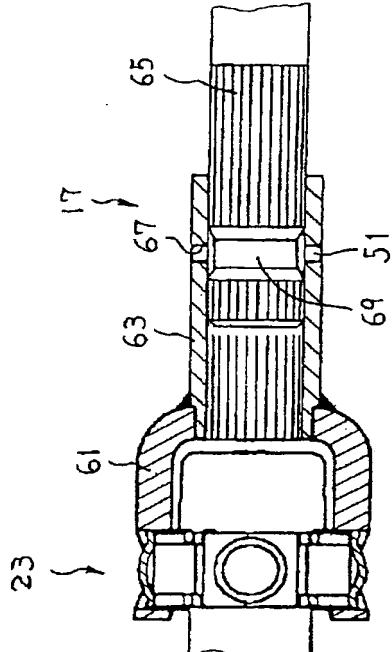
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 衝撃吸収式電動パワーステアリング装置

(57)【要約】

【課題】 一次衝突時における衝撃による変位吸収量の  
増大を図った衝撃吸収式電動パワーステアリング装置を  
提供する。

【解決手段】 アウトプットシャフト17は、先端にユ  
ニバーサルジョイント23のジョイントヨーク61が溶  
接・一体化されたアウタチューブ63と、アウタチュ  
ーブ63に嵌挿されたインナシャフト65とからなってい  
る。アウタチューブ63とインナシャフト65とは、セ  
レーション結合されると共に、アウタチューブ63に形  
成された貫通孔67とインナシャフト65に形成された  
環状溝69とが樹脂ピン51により係止されている。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】後端部にステアリングホイールが装着される第1のステアリングシャフトと、その内部に前記第1のステアリングシャフトを回動自在に支持するステアリングコラムと、このステアリングコラムの先端に取り付けられ、車体側構造部材に固定されると共に、減速ギヤ機構と電動モータとの保持に供される減速ギヤボックスと、この減速ギヤボックスに回動自在に保持されると共に、ステアリングシャフトの一部を構成するアウトプットシャフトと、このアウトプットシャフトにユニバーサルジョイントを介して連結されると共に、その一部に衝撃吸収機構を備えた第2のステアリングシャフトとを有する衝撃吸収式電動パワーステアリング装置において、前記アウトプットシャフトと前記ユニバーサルジョイントとの間に衝撃に伴って全長が縮まる機構が設けられたことを特徴とする衝撃吸収式電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝撃吸収式電動パワーステアリング装置に係り、詳しくは、一次衝突時における衝撃エネルギー吸収量の増大を図る技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車が他の自動車や建造物等に衝突した場合、ステアリングギヤを保持するクロスメンバ等が後退し、ステアリングシャフトが車室内に進入する虞がある。そこで、近年の自動車では、このような事態を未然に防ぐべく、特開平10-76958号公報等に記載されたように、衝撃吸収式ステアリング装置が広く採用されている。衝撃吸収式ステアリング装置は、ステアリングシャフトなどが衝撃エネルギーを吸収しながらコラバス（短縮動）するもので、ステアリングシャフトをアウターシャフトとインナーシャフトとに分割すると共に、両シャフトをセレーション等により摺動可能に結合させたものが一般的である。通常、アウターシャフトとインナーシャフトとの間には、コラバスに抗する衝撃吸収機構が設けられており、所定値以上の軸方向荷重が作用したときにステアリングシャフトなどがコラバスし、その際にエネルギー吸収手段により衝撃エネルギーが吸収される。

【0003】一方、近年の自動車用ステアリング装置としては、エンジンの駆動損失を抑制すると共に小排気量の軽自動車等への採用も可能にするべく、電動モータを動力源とする電動パワーステアリング装置（以下、E P S : Electric Power Steering system と記す）の開発が進められている。E P S は、電動モータの装着部位によってコラムアシスト型やビニオンアシスト型等に分類され、その型式に応じてステアリングシャフトやステアリングギヤビニオン等に対してアシストが行われる。コ

ラムアシスト型のE P S では、前述した特開平10-76958号公報等に記載されたように、ステアリングコラムの先端に車体側構造部材に固定される減速ギヤボックスが一体化され、この減速ギヤボックスに電動モータが取り付けられている。電動モータの回転は、減速ギヤボックスに収納されたウォーム減速機構により減速された後、ステアリングシャフトの一部を構成するアウトプットシャフトに伝達される。

## 【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】前述した衝撃吸収式ステアリング装置にコラムアシスト型のE P S を採用した場合、以下に述べる理由により、一次衝突時における衝撃による変位量の吸収が十分に行われないことがあった。通常、この種のステアリング装置においては、車室側のステアリングシャフトに、ステアリングホイールが装着される第1のステアリングシャフト（ステアリングアップシャフト）と、アウトプットシャフトにユニバーサルジョイントを介して連結される第2のステアリングシャフト（ステアリングインタミシャフトあるいはステアリングロアシャフト）とに分割される。ところが、第1のステアリングシャフト側に二次衝突に対応する衝撃エネルギー吸収機構が設けられる、減速ギヤボックスが前方に位置することになり、第2のステアリングシャフトの全長が通常のものより短くなることが多い。そのため、二次衝突側での変位吸収量を維持するために、一次衝突によるステアリングギヤ後退等により、車体側構造部材が変形したりすることによる変位を、第2のステアリングシャフトの衝撃吸収機構で吸収し切れず、車体側構造部材から減速ギヤボックスが脱落し、第1のステアリングシャフトが運転者側に後退する虞があった。本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、一次衝突時における衝撃による変位吸収量の増大を図った衝撃吸収式電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記課題を解決するべく、ステアリングコラムの先端に取り付けられ、車体側構造部材に固定されると共に、減速ギヤ機構と電動モータとの保持に供される減速ギヤボックスと、この減速ギヤボックスに回動自在に保持されると共に、ステアリングシャフトの一部を構成するアウトプットシャフトと、このアウトプットシャフトにユニバーサルジョイントを介して連結されると共に、その一部に衝撃吸収機構を備えた第2のステアリングシャフトとを有する衝撃吸収式電動パワーステアリング装置において、前記アウトプットシャフトと前記ユニバーサルジョイントとの間に衝撃に伴って全長が縮まる吸収機構が設けられたものを提案する。この発明によれば、一次衝突時における衝撃による変位は、第2のステアリングシャフトに設けられた衝撃エネルギー吸収機構のみならず、アウトプ

ットシャフトとユニバーサルジョイントとの間に設けられた衝撃吸収機構によっても吸収され、車体側構造部材の変形や減速ギヤボックスの脱落が起り難くなる。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明に係る衝撃吸収式電動パワーステアリング装置の車室側部分を示す側面図であり、同図中の符号1はステアリングコラムを示す。ステアリングコラム1には、チルト機構3とピボットビン5とを介して、車体構造部材たるクロスメンバ7, 9に固定されている。ステアリングコラム1には、その内部に第1のステアリングシャフトたるステアリングアッパシャフト11が回動自在に支持されると共に、先端部に電動モータ13や減速ギヤボックス15、アウトプットシャフト17等からなる電動アシスト機構19が一体化されている。

【0007】本実施形態の場合、減速ギヤボックス15は、アルミ合金を素材とする鋳造品であり、その上部には前述したピボットビン5が回動自在に保持されている。図1中、21は第2のステアリングシャフトたるステアリングインタミシャフトであり、ユニバーサルジョイント23を介してアウトプットシャフト17の先端に連結されている。

【0008】ステアリングアッパシャフト11の後端にはステアリングホイール25が取り付けられており、運転者がステアリングホイール25を回動させると、その回転力が電動アシスト機構19により増大された後、アウトプットシャフト17を介してステアリングインタミシャフト21に伝達され、更に図示しないステアリングロアシャフトを介してステアリングギヤに伝達される。

【0009】図2(図1中のA部拡大断面図)に示したように、ステアリングインタミシャフト21は、先端にジョイントヨーク31が溶接・一体化された第1アウタチューブ33と、第1アウタチューブ33の後方に配置された第2アウタチューブ35と、両アウタチューブ33, 35に嵌挿されたインナシャフト37とからなっている。両アウタチューブ33, 35とインナシャフト37とは、それぞれセレーション結合されると共に、両アウタチューブ33, 35に形成された貫通孔41, 43とインナシャフト37に形成された環状溝45, 47とが樹脂ビン51, 53により係止されている。図2中、55はインナシャフト37に形成された小径の脆弱部である。

【0010】一方、図3(図1中のB部拡大断面図)に示したように、アウトプットシャフト17も、先端にユニバーサルジョイント23のジョイントヨーク61が溶接・一体化されたアウタチューブ63と、アウタチューブ63に嵌挿されたインナシャフト65とからなっている。アウタチューブ63とインナシャフト65とは、セレーション結合されると共に、アウタチューブ63に形

成された貫通孔67とインナシャフト65に形成された環状溝69とが樹脂ビン51により係止されている。

【0011】また、図3に吸収機構を設ける場合は、アウトプットシャフト17においては、図4の要部断面図に示したように、インナシャフト65側には衝撃吸収機構として不完全セレーション部71が一部に形成されている。この不完全セレーション部71は図5に示したように、セレーションの谷部を一部切り残したもので、アウタチューブ63内をインナシャフト65が摺動する際に大きな抵抗となる。尚、不完全セレーション部71の前後端には傾斜が設けられており、アウタチューブ63内をインナシャフト65が摺動する際ににおいて、アウタチューブ63側のセレーションとの噛りや急激な荷重変動が防止される。

【0012】以下、本実施形態の作用を説明する。車両の衝突に伴いステアリングギヤを保持したクロスメンバ等が後退した場合、図示しないステアリングロアシャフトを介して、ステアリングインタミシャフト21には大きな軸方向荷重が作用する。すると、ステアリングインタミシャフト21では、樹脂ビン51, 53の頭部が切断され、図6に示したように、第1, 第2アウタチューブ33, 35内にインナシャフト37が進入する。これにより、ステアリングインタミシャフト21は所定量コラブスし、衝撃による変位の吸収がなされる。

【0013】一方、ステアリング21に作用した軸方向荷重は、ステアリング21に連結されたアウトプットシャフト17にも作用する。したがって、アウトプットシャフト17においても、樹脂ビン51が切断され、図6に示したように、アウタチューブ63内にインナシャフト65が進入する。これにより、アウトプットシャフト17は所定量コラブスし、衝撃の吸収がなされる。また、吸収機構を設ける場合は、不完全セレーション部71による摺動抵抗により衝撃エネルギーの吸収がなされる。

【0014】このように、本実施形態では、ステアリングインタミシャフト21のみならず、アウトプットシャフト17においても衝撃エネルギーが吸収されるため、従来装置に較べてクロスメンバ9の変形や減速ギヤボックス15の脱落が遙かに起り難くなつた。尚、本実施形態の場合、ステアリングインタミシャフト21およびアウトプットシャフト17により衝撃エネルギーが完全に吸収できない場合、図7に示したように、ステアリングインタミシャフト21側のインナシャフト37が脆弱部55で折れ曲り、減速ギヤボックス15やクロスメンバ9に過大な荷重が掛かることが防止される。折れ曲がりの手段としては、他にペローズタイプなどでも良い。又、折れ曲がらなくても、折損させる手段でも過大な荷重が掛かることが防止される。

【0015】図8～図10には、衝撃エネルギー吸収機構の三つの変形例をそれぞれ示してある。図8に示した第

1の変形例では、インナシャフト65の一部に凹部81を形成し、この凹部81に鋼球83を収納したもので、鋼球83がアウタチューブ63側のセレーションの山部と所定の圧力をもって圧接している。この変形例によれば、アウタチューブ63内をインナシャフト65が摺動する際に、鋼球83と圧接したアウタチューブ63側のセレーションの山部が塑性あるいは弾性変形し、その変形抵抗により衝撃エネルギーが吸収される。

【0016】また、図9に示した第2の変形例は、鋼球83を120°間隔で3箇所に設けたもので、第1の変形例に較べて衝撃エネルギーの吸収量が容易に調整可能となる他、各鋼球83の軸方向位置をずらすことでピーク荷重の発生を抑制することも可能となる。一方、図10に示した第3の変形例は、真円形状のアウタチューブ63とインナシャフト（インナチューブ）65とを嵌合させた上で、その一部を梢円形状に変形させたもので、摺動時に両者が弾性あるいは塑性変形することで衝撃エネルギーが吸収される。尚、第3の変形例においては、アウタチューブ63とインナシャフト65とを単なる円管としてもよいし、セレーション接合してもよい。

【0017】以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、上記実施形態はチルト機構を有する衝撃吸収式電動パワーステアリング装置に本発明を適用したものであるが、チルト機構を備えないものに適用してもよい。また、ステアリングインタミシャフトやアウトプットシャフトに設けるコラブシブル機構や衝撃エネルギー吸収機構としては、実施形態で挙げたセレーションタイプの他、スライスやボールを埋め込んだタイプ等を採用してもよい。その他、ステアリング装置の具体的構成についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲であれば、適宜変更可能である。

#### 【0018】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る衝撃吸収式電動パワーステアリング装置によれば、ステアリングコラムの先端に取り付けられ、車体側構造部材に固定されると共に、減速ギヤ機構と電動モータとの保持に供される減速ギヤボックスと、この減速ギヤボックスに回動自在に保持されると共に、ステアリングシャフトの一部を構成するアウトプットシャフトと、このアウトプットシャフトにユニバーサルジョイントを介して連結されると共に、その一部に衝撃吸収機構を備えた第2のステアリングシャフトとを有する衝撃吸収式電動パワーステアリング装置において、前記アウトプットシャフトと前記ユニバーサルジョイントとの間に衝撃エネルギー吸収機構が設けられたものとしたため、一次衝突における衝撃の吸収は、第2のステアリングシャフトに設けられた衝撃吸収機構のみならず、アウトプットシャフトとユニバーサルジョイントとの間に設けられた衝撃吸収機構によっても吸収され、車体側構造部材の変形や減速ギヤボックスの脱落が起こり難くなる。従って、二次衝突側の吸収機構に影響を及ぼさず、又本発明の吸収機構が、一次衝突時で作用する必要がない場合では、二次衝突時に、ステアリングコラム全体が移動した際に、本部位で吸収可能である。

記ユニバーサルジョイントとの間に衝撃エネルギー吸収機構が設けられたものとしたため、一次衝突における衝撃の吸収は、第2のステアリングシャフトに設けられた衝撃吸収機構のみならず、アウトプットシャフトとユニバーサルジョイントとの間に設けられた衝撃吸収機構によっても吸収され、車体側構造部材の変形や減速ギヤボックスの脱落が起こり難くなる。従って、二次衝突側の吸収機構に影響を及ぼさず、又本発明の吸収機構が、一次衝突時で作用する必要がない場合では、二次衝突時に、ステアリングコラム全体が移動した際に、本部位で吸収可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る衝撃吸収式電動パワーステアリング装置を示す側面図である。

【図2】図1中のA部拡大断面図である。

【図3】図1中のB部拡大断面図である。

【図4】インナシャフトとアウタチューブとの嵌合部の要部縦断面図である。

【図5】不完全セレーション部を示す斜視図である。

20 【図6】実施形態の作用を示す説明図である。

【図7】実施形態の作用を示す説明図である。

【図8】衝撃エネルギー吸収機構の第1の変形例を示す断面図である。

【図9】衝撃エネルギー吸収機構の第2の変形例を示す断面図である。

【図10】衝撃エネルギー吸収機構の第3の変形例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

1 ……ステアリングコラム

30 9 ……クロスメンバ

11 ……ステアリングアップシャフト

13 ……電動モータ

15 ……減速ギヤボックス

17 ……アウトプットシャフト

21 ……ステアリングインタミシャフト

23 ……ユニバーサルジョイント

25 ……ステアリングホイール

33 ……第1アウタチューブ

35 ……第3アウタチューブ

40 37 ……インナシャフト

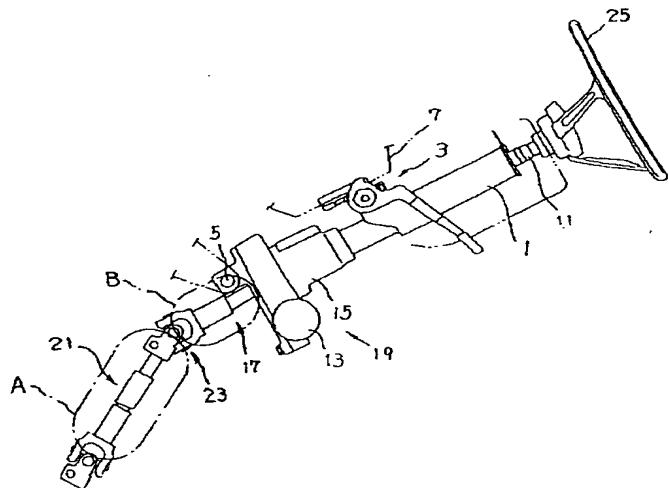
63 ……アウタチューブ

65 ……インナシャフト

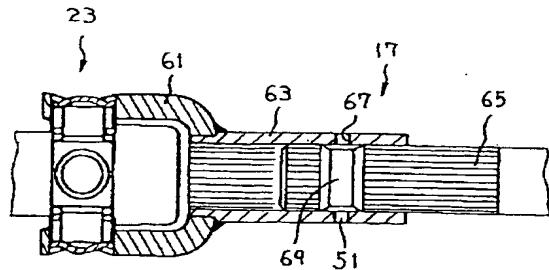
71 ……不完全セレーション部

83 ……鋼球

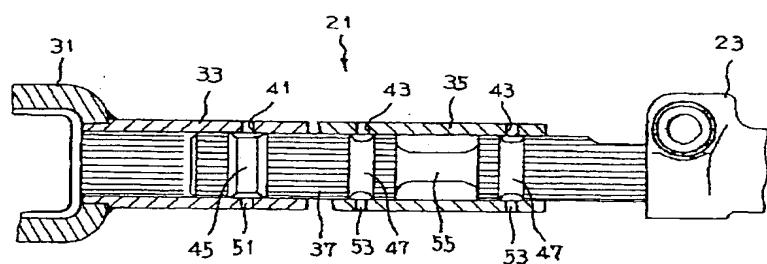
【図1】



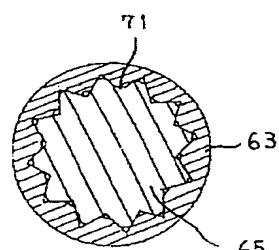
【図3】



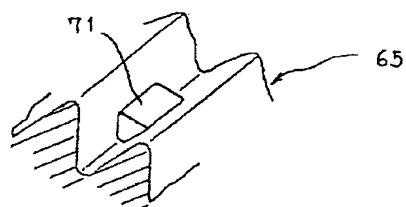
【図2】



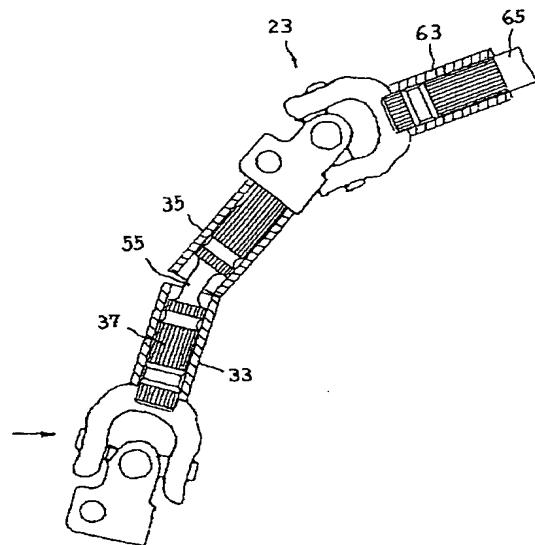
【図4】



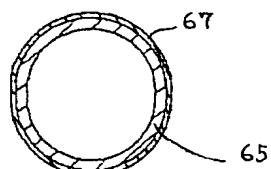
【図5】



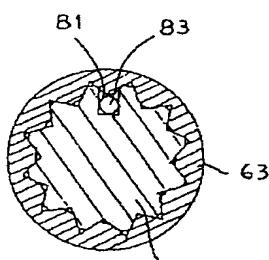
【図7】



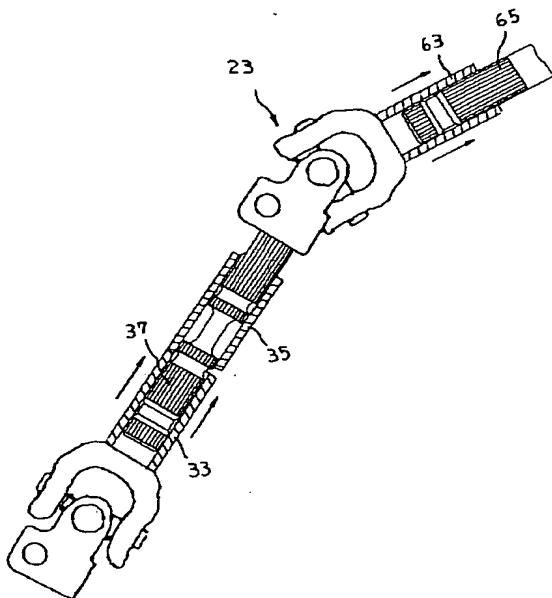
【図10】



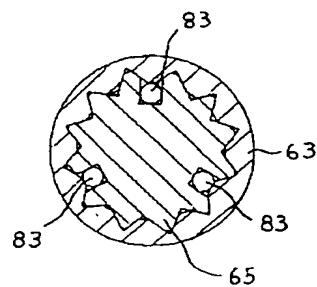
【図8】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 五十嵐 正治

群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式  
会社内

F ターム(参考) 3D030 DC39 DE02 DE22 DE23 DE28

DE42

3D033 CA02 CA31